

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—103110

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 F 31/00

3/08

27/24

識別記号

庁内整理番号

6969—5E

7354—5E

8022—5E

⑬ 公開 昭和58年(1983)6月20日

発明の数 1

審査請求 有

(全 4 頁)

## ⑭ 高圧変圧器

⑮ 特 願 昭56—201452

⑯ 出 願 昭56(1981)12月16日

⑰ 発 明 者 梶浦進

神戸市難区都通2丁目1番26号

阪神エレクトリック株式会社内

⑱ 発 明 者 辻俊彦

東京都杉並区松庵2—17—15

⑲ 出 願 人 阪神エレクトリック株式会社

神戸市灘区都通2丁目1番26号

⑲ 出 願 人 日本金属株式会社

東京都北区神谷3丁目6番18号

⑳ 代 理 人 弁理士 福田信行 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

高圧変圧器

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 鉄心と、鉄心を巻回する一次コイル及び二次コイルからなる高圧変圧器において、

鉄心は個々の粒子に電気的絶縁処理を施した鉄粉又は鉄系磁性粉をプレスしたプレス成形体からなることを特徴とする高圧変圧器。

- (2) 特許請求の範囲(1)の高圧変圧器において、

鉄粉又は鉄系磁性粉は集積度5〜7 g/cm<sup>3</sup>でプレスされている高圧変圧器。

- (3) 特許請求の範囲(1)又は(2)の高圧変圧器において、

鉄粉又は鉄系磁性粉の粒度は100〜300 μmシユである高圧変圧器。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は高圧変圧器、特にパルス電圧又は高周波電圧を利用して電極間に放電を発生させ、

内燃機関その他溶接器具類、調理器具類、暖房器具類等内のガス状、液状、微粉状の燃料を点火するイグニッションシステムに使用するのに適した高圧変圧器に関する。

従来、前述の様な燃料への点火は漏洩変圧器か圧電素子か、ニクロム線ヒータにより行われていた。しかし、最近では自動点火を計る為にトランジスタ、サイリスタを使用したコンデンサダイスタージヤインバータによるパルス電流、又は高周波電流を高圧変圧器の一次コイルに流し、二次コイルに誘起する高電圧により電極間に火花放電させてガスや灯油への点火を行うことが普及して来た。

このために使用する従来の高圧変圧器用鉄心には第1図に示す硅素鋼板を積層したもの1と、第2図に示すフェライトコアを使用したもの2があり、いずれも鉄心の周囲に適当なボビンに巻回した一次コイル3と二次コイル4を組合わせる。

しかし第1図の積層鉄心は硅素鋼板を積層す

る以外に、これをリベットなどでかしめ、その後、外面に絶縁層を設けるため手数が非常にかる。特に高電圧を発生する二次コイルとの絶縁を簡単に保つことが難しい。又、硅素鋼板は飽和磁束密度は高いが、インバータによる高周波励磁は勿論、立上り電流の速いコンデンサ・ダイスタチャージによるパルス励磁の場合でも動作毎個周波数は数十キロヘルツから数百キロヘルツに及ぶために周波数特性が悪く、動作時の鉄損が著しく増大し、動作毎個周波数領域における実効インダクタンスの低下により発生二次電圧が低下すると言う欠点がある。更に、鉄心をコイルのガビンに挿入する作業も複雑である。

これに対し第2図のフェライトコアを使用したものは、それ自体が絶縁性を有するため絶縁処理なしで二次コイルと容易に絶縁を保てること、極めて高い周波数特性を示す点で硅素鋼板積層鉄心の問題点を解消するが、鉄心の飽和磁束密度が3.5キロガウスから4.0キロガウスと著し

くて欠け易いと言う欠点を有する。そのほか、両者とも製造コストが高い。

そこで本発明は鉄粉又はニッケル、硅素等の添加成分を含む鉄系磁性粉の一粒宛に電気絶縁処理を施して絶縁被膜で粉を包み、この粉を圧して鉄心に成形することにより高い磁束密度と、高い周波数特性を有するほか、温度による透磁率の変化も少なく、又、機械的強度も優れ、従来の硅素鋼板製、フェライト製、圧粉成形の鉄心の問題点を悉く解消したのである。

第3図は本発明による高圧変圧器の一実施例を示し、7は個々の粒子に電気的絶縁処理を施した鉄粉又は鉄系磁性粉末でプレス成形した鉄心を示す。

鉄粉又は鉄系磁性粉末の個々の粒子に電気的絶縁処理を施すには腐蝕した鉄又は鉄を含む合金を高速の空気流又は酸素ガス流中に吹出し、この気流によつて100～300メツシユ程度に微粒化して冷却すると同時に、粒の表面に酸化被膜を生じさせる。そして、この微粒を鉄心を成

く低いために、厚さを増す必要があり、変圧器が大型化、重量化すると共に、周囲温度による透磁率の変化が大いため、特に寒冷地での-20℃以下の環境では透磁率の低下により不安定動作を起す等の欠点がある。

又、特公昭53-16920号公報や、特開昭55-138205号公報によつて鉄粉など強磁性体の粉末を圧粉して鉄心を成形することが開示されている。前者は鉄粉と高硅素鋼粉末を夫々800℃以上の温度で予備焼鈍したのち、焼結後の硅素含有率が所定の割合になる様に両粉末を混合し、これで圧粉成形した後、焼結処理を施すものであり、後者は強磁性体粉末と、絶縁性粉末と、電気絶縁性の結合剤の混合物を圧粉して鉄心に成形するのである。しかし、これらは集積して鉄心を構成する鉄など強磁性体の粉末が一粒宛電気絶縁されていないので高周波特性が悪く、実効インダクタンスが低下すると共に、前者は圧粉成形後に焼結処理を施す必要があり、後者は結合剤を混用してはいるが機械的強度が弱

形する型内に電気絶縁性のバインダー、例えば少量のエポキシ樹脂、必要ならば顔料と混合して詰め、加圧して成形する。加圧力は約1000～5000kg/cm<sup>2</sup>程度で、第4図は成形した状態の拡大組織図で、8は個々の粉末、9はその表面に生成している酸化被膜、10は粒相互を結合したバインダーを示す。

用いる鉄などの粉の粒度は鉄心の透磁率及び周波数特性に大きな影響を与え、大きい程透磁率は上昇するが、粒子内部の渦電流により高周波特性が低下するので、大体100～300メツシユに選定するのが好ましい。

又、圧粉成形した場合の粉の集積度(鉄心の見掛け密度)はなるべく実効断面積が大きくなる様に高くすることが望ましいが、限度を超えると粉の一粒宛の表面に生成させた絶縁被膜が破壊し、隣接する粒相互間が電気的に導通して渦電流損失を生じ、高周波特性を損ねて従来の圧粉成形したものと同様に成るので集積度は5～7g/cm<sup>3</sup>になるのが好ましい。

この成形鉄心 $\gamma$ は、表面が酸化被膜で絶縁された鉄又は鉄系磁性粉末の集積体ではあるが導電性を有するので、鉄心 $\gamma$ にプラスチックフィルムからなる絶縁チューブを被せたり、或いは合成樹脂などの絶縁塗料を塗布して外面全体に絶縁層 $\delta$ を形成し、一次コイル $\alpha$ 、二次コイル $\beta$ のボビンに挿入する。

鉄心 $\gamma$ は成形体であるためその外面全体は滑らかである。従つて、積層した硅素鋼板の切口が回りに露出する第1図の積層鉄心に絶縁層を設けるよりは遙かに容易に絶縁層 $\delta$ を設けることができると共に、各コイルのボビンにスムーズに挿入でき、積層の手数が省ける以外に製造が著しく容易である。

そして、第2図のフェライトコア $\beta$ に比較し磁束密度は6~10キログaussもあつて高いので、断面積は約 $\frac{1}{2}$ にすることができ、小型、軽量化を図れる。又、通磁率は-40℃~+180℃の実用温度範囲で略々一定で、低温での使用時に不安定動作を起すことはない。

KGにすることが多いが、フェライトコアの動作磁束密度3~4KGに比較すると2倍以上の磁束密度を有するので、同程度の磁束密度でよければ鉄心は小型化することができる。そして、硅素鋼板積層鉄心では10 KHz附近から実効インダクタンスが著しく低下するが、本発明のものは高周波域においても実効インダクタンスは殆ど低下せず、1000 KHzの場合で1 KHzのインダクタンス値の約95%の実効インダクタンスを維持する。

こうして本発明によれば硅素鋼板積層鉄心の高い磁束密度と、温度に対し通磁率が安定している優れた特性、フェライトコアの高い周波数特性と少ない鉄損の双方の特性を備え、低周波域及び高周波域域で良好な動作制御を示し、小型で且つ簡略な構造の自動点火用に適した高圧変圧器を提供することができる。

尚、イグニッションシステムに使用する高圧変圧器は電極間に安定した放電をさせるため高い出力電圧を必要とする関係上、一次コイル、二

尚、成形する鉄心の形状は棒形でも、 $\equiv$ と $\perp$ 、 $\equiv$ と $\equiv$ 、 $\circ$ と $\circ$ 、 $\circ$ と $\perp$ などの組合せでもよく、その断面形状も円形、半円形、四角形その他の任意の多角形等任意である。

又、一次コイル、二次コイルの構成も層間紙を使用したもの、或いは分割捲きコイル等必要に応じて種々の型式をとることができると共に、その配置も横置き、重ね置き、対向置きでもよいし、一次コイルが1個と二次コイルが2個の組合せ、一次コイル、二次コイルともに一個宛の組合せでもよい。

本発明による高圧変圧器をサイリスタインバータを電源とする暖房器の点火装置に組み込み、実施試験を行つた一例を第5図と第6図に示す。

第5図は無負荷時の出力電圧波形でピーク値は約20~25 KV、第6図は負荷短絡時の出力電流波形でピーク値は約60 mAである。そして鉄心の飽和磁束密度は1000 Gsにて約20 KGと略々硅素鋼板積層鉄心と同等の高い値を有する。一般に高圧変圧器は実用上動作磁束密度を6~10

次コイル、鉄心相互間に耐電圧及びコロナ防止のため極めて厳重な絶縁が要求される。従つて硅素鋼板積層鉄心で行われている様に互いに隣接する一次端子と二次端子を鉄心に接続して同電位にし、絶縁構成を極めて簡略化することができる。

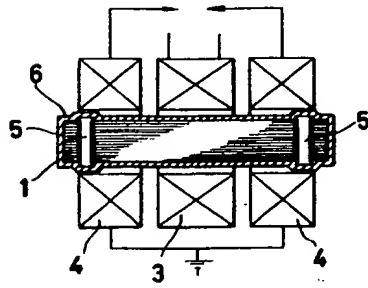
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図と第2図は従来の高圧変圧器の断面図、第3図は本発明の一実施例の高圧変圧器の断面図、第4図は成形鉄心の拡大組立図、第5図は無負荷の出力電圧波形、第6図は負荷短絡時の出力電流波形を示し、図中、 $\alpha$ は一次コイル、 $\beta$ は二次コイル、 $\gamma$ は成形鉄心を示す。

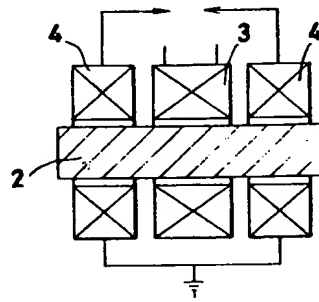
特許出願人 阪神エレクトリック株式会社  
同 出願人 日本金属株式会社

同 代理人 弁理士 福田 信 行  
同 代理人 弁理士 福田 武 通  
同 代理人 弁理士 福田 賢 三

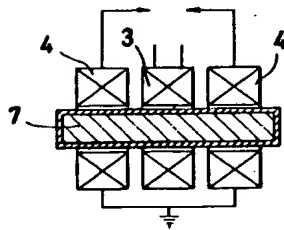
第1図



第2図



第3図



第4図

